

要 旨

気管切開術は、通常第2-4気管輪での開窓が推奨されている。しかし短頸、肥満、喉頭低位、頸部伸展困難、甲状腺疾患などの症例では、通常の位置での開窓が困難であったり、肉芽形成など術後のカニューレ管理で問題となることがある。また腕頭動脈高位では、術中出血の危険性があり手術の遂行が困難な可能性がある。上記のような症例に対し輪状軟骨前方部分を鉗除し、輪状甲状膜を切開して気管孔を形成する輪状軟骨切開術の有用性が報告されている。今回、長期挿管管理のため気管切開が必要で、将来的に気管孔閉鎖の可能性が低いと考えられた2症例に対して同術式を施行した。1例は肥満・短頸・頸部伸展困難でCTにて喉頭低位を認めた症例、もう1例は短頸、頸部伸展困難でCTにて腕頭動脈高位を認めた症例であった。2例ともに術中や術後早期の重篤な合併症は認めず、安全な術式と考えられた。

キーワード：輪状軟骨鉗除、腕頭動脈高位、喉頭低位、気管切開術

はじめに

気管切開術は、通常第2-4気管輪での開窓が推奨されている。しかし短頸、肥満、喉頭低位、頸部伸展困難、甲状腺疾患、頸部血管走行異常などを有する症例では、通常の位置での開窓が困難であったり、術中出血の危険性、術後のカニューレ管理で問題となることがある。そのような症例に対して、輪状軟骨前方部分を鉗除し、高位に気管孔を形成する輪状軟骨切開術が報告されており¹⁾、今回、喉頭低位や腕頭動脈高位、肥満、短頸、頸部伸展困難を認めた2症例に同術式を施行したので、文献的考察を踏まえて報告する。

症 例

症例1：77歳 男性

【既往歴】糖尿病、高血圧、慢性腎不全、高度房室ブロック、ペースメーカー埋込み手術後

【現病歴】

某日、家族と会話中に胸苦が出現し、その後突然意識レベルが低下し当院救急外来に搬送された。心肺停止の状態であったが蘇生処置により心拍再開し、人工呼吸管理、透析、低体温療法など治療が行われて循環動態は安定した。しかし低酸素脳症のため意識レベル

の回復は見られなかった。人工呼吸管理の長期化が予想され、気管切開術目的に第14病日に当科に紹介された。

現症：身長166cm、体重92.8kg、BMIは33.7と肥満であった。短頸で頸部の伸展制限を認めた。

頸部単純CT：鎖骨と同レベルの位置まで甲状軟骨が下垂し、喉頭低位を認めた。甲状腺は上縦隔に位置していた（図1）。

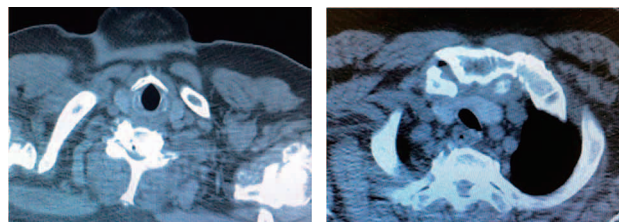


図1 頸部単純CT所見

鎖骨と同レベルの位置まで甲状軟骨が下垂し喉頭低位を認めた
甲状腺は上縦隔に位置していた

通常の位置での気管切開は困難と予想された。まずは通常の気管切開術を試み、困難であれば輪状軟骨切開術に切り替える方針とした。

手術経過：肩枕を入れても下顎と鎖骨との距離が短

く、テープで下顎を牽引固定して術野を設定した（図2）。輪状軟骨のやや頭側から胸鎖切痕まで縦に皮膚切開した。前頸筋群を白線で左右に分けて甲状腺を露出した。甲状腺峡部は頭側に牽引しながら縫合結紮し切離した。第2-3気管輪は胸鎖切痕レベルに位置し、喉頭挙上しなければ同位置での開窓は困難であった。気管孔の位置が低くなり、脂肪により皮膚と気管までの距離も長く、術後のカニューレ管理困難が予想されたため、輪状軟骨切開術に変更した。輪状甲状筋を切離し、輪状軟骨を露出。輪状軟骨と輪状甲状膜の間を剥離し、輪状軟骨弓部をスタンツェで鉗除した（図3）。輪状甲状膜を横H型に切開し、切開された膜を皮膚と縫合し気管孔を形成した。

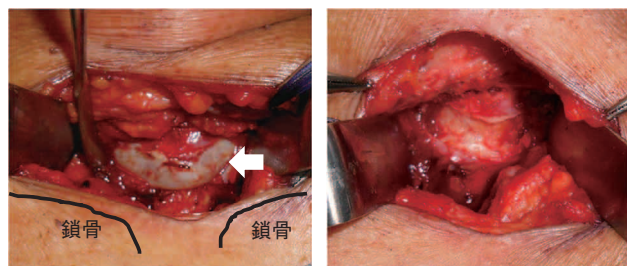
術後経過：術後出血や創部感染はなく、わずかな皮下気腫のみ出現した。術後1週間でカニューレの初回交換を行い、気管孔のトラブルはなくカニューレ挿入は容易であった。術後2週間で近くの総合病院に転院した。

症例2：87歳 男性

【既往歴】糖尿病，高血圧，心房細動，脳梗塞，嚥下



図2 短頸。頸部伸展困難のためテープで下顎を牽引固定



輪状軟骨（白矢印）の鉗除前 輪状軟骨の鉗除後
図3 症例1の術中所見

性肺炎，胃瘻造設後

【内服薬】エルデカルシトール，ポリスチレンスルホン酸ナトリウム

【現病歴】

当科初診の2年前に左小脳出血を発症し、後遺症に対し前医でリハビリ治療を続けていた。当科初診の3ヶ月前に意識レベルの低下、舌根沈下により気道が閉塞したため経鼻挿管にて気道確保された。挿管管理が長期化したため、当科初診2ヶ月前に、同院で気管切開が試みられた。しかし短頸、頸部伸展困難で、術中に胸鎖切痕1横指頭側のレベルで腕頭動脈の拍動を触知したため実施を断念し、気管切開術を依頼され当科に紹介された。

現 症：意思疎通は不可能。非鎮静で経鼻挿管され呼吸状態は安定している。身長157cm，体重50kg，BMIは20.3と肥満は認めず。短頸で頸部は拘縮のため伸展困難であった（図4）。

頸部単純CT：腕頭動脈が胸鎖切痕より高位で確認され、気管前面から右側に向けて走行している（図5）。



図4 短頸。頸部の伸展困難を認めた

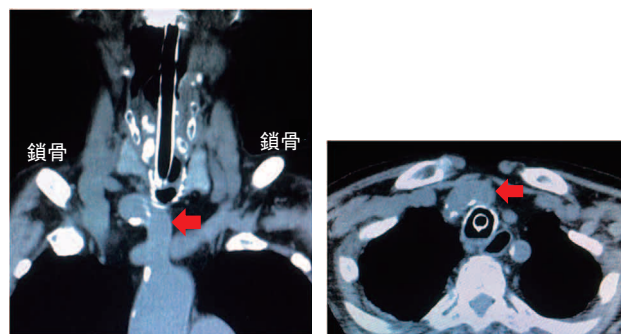


図5 頸部単純CT所見
腕頭動脈高位（赤矢印）を認めた
胸鎖切痕レベルより頭側に認め、甲状腺右葉を圧排していた

腕頭動脈高位を認め、術中に血管を損傷する危険性を考慮し、通常の気管切開術が困難であれば輪状軟骨切開術を施行する方針とした。

手術経過：肩枕を入れ頸部を伸展した。輪状軟骨の頭側から胸鎖切痕まで縦に皮膚切開した。前頸筋群を白線で左右に分けて甲状腺を露出し、甲状腺峡部の結紮処理を開始したが、甲状腺右葉のすぐ尾側で腕頭動脈の拍動を触知した。腕頭動脈により甲状腺峡部の処理は危険と判断し、輪状軟骨切開術に変更した。輪状甲状筋を電気メスで切離し、輪状軟骨を露出した。輪状軟骨と輪状甲状膜の間を剥離し、輪状軟骨弓部をスタンツェで鉗除した。輪状甲状膜を横H型に切開し、切開された膜を皮膚と縫合し気管孔を形成した(図6)。

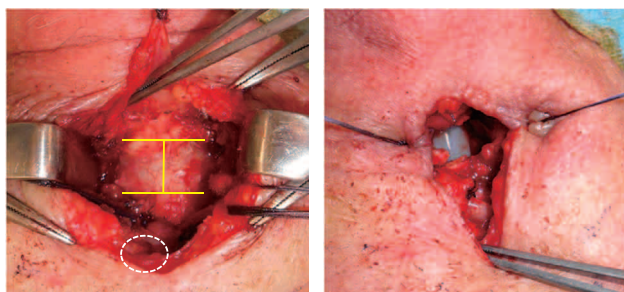


図6 症例2の術中所見

輪状甲状膜を横H型に切開し開窓。白点線部で腕頭動脈の拍動を触知

切開した膜を皮膚と縫合して気管孔を作成

術後経過：術後出血や皮下気腫、創部感染など早期合併症はみられなかった。経過良好で術後3日目に紹介元に転院した。転院後、カニユーレは留置されているが、肉芽形成などトラブルの報告はなかった。

考 察

鹿野らにより報告された輪状軟骨切開術は、①輪状軟骨直上皮膚を縦切開し、前頸筋群正中の白線を切離、輪状軟骨を露出する。②輪状軟骨と輪状甲状膜の間を剥離し、輪状軟骨弓部をリウエルやスタンツェで鉗除する。③輪状甲状膜を横H型に切開し、切開した膜を皮膚と縫合し気管孔を形成する、という方法である(図7)。本術式は、肥満、短頸、喉頭低位、頸

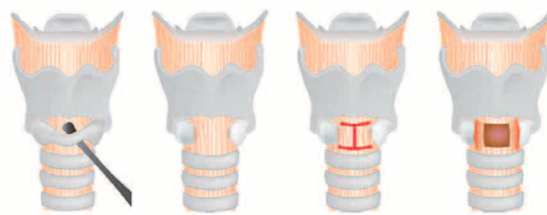


図7 輪状軟骨切開術の術式(蠣崎ら⁷⁾の図1を引用)

部伸展困難、甲状腺疾患、頸部血管走行異常などを有する症例で有用性が報告されている^{2),3)}。肥満、短頸や喉頭低位、頸部伸展困難な症例では、気管までの距離が長く、術野が狭くて手術の難度が高くなり、又第2-4気管輪が低く位置するため通常の位置での気管開窓が困難な場合がある。甲状腺疾患では甲状腺の腫脹や気管浸潤などにより中気管切開が困難で切開部が問題となる。また腕頭動脈蛇行・高位のような頸部血管走行異常例も、中気管切開では甲状腺峡部の操作の際に血管を損傷し重篤な合併症を招く危険性があるため、高位気管切開術を施行した報告⁴⁾がある。輪状軟骨切開術は、皮膚から気管開窓部までの距離が短く比較的良好な術野を確保でき、また甲状腺峡部の操作が不要で喉頭レベルの高位に気管孔を形成出来るという利点があり、上記のような頸部異常例に対して有利と考えられる。本症例も、1例目は第2-3気管輪での開窓が困難、2例目は腕頭動脈高位のため甲状腺処理が困難であり、輪状軟骨切開術の良い適応と考えられた。

この手術は、カニユーレ管理に対しても利点が挙げられる。高位気管切開術で輪状軟骨を損傷した場合や気管孔管理が長期に必要な場合では、しばしば肉芽・瘢痕狭窄が形成され気管カニユーレ抜去困難症を生じることがある。肉芽・瘢痕狭窄の成因の一つに気管孔上縁へのカニユーレの圧迫による軟骨膜炎、長期留置による輪状軟骨壊死⁵⁾、カニユーレの嚥下運動での輪状軟骨の内腔粘膜壊死⁶⁾などが報告され、輪状軟骨が肉芽・瘢痕の成因に大きく関与していると考えられている。他の成因として、肥満や喉頭低位などの症例で気管孔が低く深い位置に形成され、カニユーレ彎曲部や先端が気管内壁を圧迫・刺激することとなり肉芽や瘢痕狭窄を生じると考えられる。輪状軟骨切開術では、肉芽・瘢痕の成因となる輪状軟骨自体を鉗除して同部に気管孔を形成するため、輪状軟骨自体にカ

ニューレとの接触が生じない。また皮膚から近い位置に気管孔が出来るためカニューレ先端が気管内腔にあたることも減り肉芽形成しにくくなると考えられる。上記のように術後カニューレ管理においても有用と考えられ、本症例1において本術式を選択した理由の一つである。

本術式の安全性であるが、早期合併症について、蠣崎ら⁷⁾は、通常的位置での気管切開術と比べて電気凝固処置を要した出血や皮下気腫・縦隔気腫など早期合併症が少なかったと報告している。本症例も術中の出血は少量で、早期合併症は認めなかった。長期経過では、57例の報告において数例に皮膚の瘻形成を認めるも、気管内に狭窄を来す程の肉芽・瘢痕を形成した症例は認めなかったと報告している⁸⁾。われわれの症例も転院後の経過を追えた1例では、肉芽・瘢痕は生じていない。

本術式の問題点として、気管・喉頭の枠組みとして重要な構造である輪状軟骨を鉗除するため気管孔閉鎖が困難になる可能性が考えられる。そのため今回は、将来的に気管孔を閉鎖する可能性が低い症例に対して適応を考慮し、なおかつ術前に十分な説明を行い手術を行った。一方で蠣崎ら⁷⁾、鹿野ら⁸⁾はそれぞれ12例中1例、57例中6例に気管孔閉鎖を行っており、小針ら⁹⁾も3例の気管孔閉鎖症例を経験し、2例については閉鎖後約70日の時点で狭窄を認めていない、としている。上記のように気管孔閉鎖が可能であった症例の報告もあり、適応が拡大していく可能性がある。

ま と め

・喉頭低位、短頸、肥満、頸部伸展困難を有した症例および腕頭動脈高位、短頸、頸部伸展困難を有した症例に対して輪状軟骨切開術を施行した。

・術中や術後早期の合併症を認めず安全に実施可能な術式と考えられた。1例については晩期の肉芽・瘢痕形成も認めていない。

・通常の気管切開が困難な頸部異常例の気道確保の方

法として適応を考慮すべき術式と考えられた。

利益相反

本論文に関して、開示すべき利益相反なし。

文 献

- 1) 鹿野真人：耳鼻咽喉科医の立場から 長期臥床患者に対する気管切開とその管理。「第17回日本気管食道科学会認定気管食道科専門医大会テキスト」, 東京：日本気管食道科学会 2007；p35-9
- 2) 堀健志, 廣瀬敬信, 原浩貴, 他：右総頸動脈蛇行症に対して高位気管切開術を施行した1例。日気管食道会報 2014；65：50-3
- 3) 平位知久, 福島典之, 鹿野真人, 他：喉頭気管手術における輪状軟骨鉗除の意義。日耳鼻 2015；118：1233-40
- 4) 堀容子, 橋本省, 香取幸夫, 他：腕頭動脈蛇行症における気管切開術。日耳鼻 2004；107：152-5
- 5) 石田良治, 山田弘之, 西井真一郎, 他：高位気管切開に伴うカニューレ抜去困難症の治療。日気管食道会報 2003；54：219-22
- 6) 箕山学, 田辺正博, 田中信三：輪状軟骨部分壊死を伴った声門下狭窄の治療。日気管食道会報 1998；49：451-7
- 7) 蠣崎文彦, 津布久崇, 対馬那由多, 他：輪状軟骨鉗除による気管孔形成術の検討。頭頸部外 2012；22：87-92
- 8) 鹿野真人, 高取隆, 小針健大, 他：喉頭レベルでの気道確保術としての輪状軟骨開窓術。喉頭 2016；28：16-23
- 9) 小針健大, 佐藤廣仁, 高取隆, 他：輪状軟骨切開術後に切開孔を閉鎖しえた3症例。日気管食道会報 2016；67：s65

Two Cases Undergoing Tracheostomoplasty by Resection of the Cricoid Cartilage

Keisuke NAITO, Izumi CHIDA, Hironori AKIZUKI

Division of Otorhinolaryngology, Tokushima Red Cross Hospital

It is difficult to perform standard tracheostomy in cases with cervical disturbances such as short neck, obesity, low-set larynx, neck stiffness, and thyroid diseases. There is a risk of major bleeding during surgery in cases with relatively high displacement of the brachiocephalic artery. Tracheostomoplasty with partial resection of the cricoid cartilage is reportedly useful in such difficult cases. We performed this operative procedure in two cases: one was obese, with a short neck, neck stiffness, and low-set larynx; the other had a short neck, neck stiffness, and higher than normal displacement of the brachiocephalic artery. Neither case developed intraoperative or early postoperative complications. Tracheostomoplasty using partial resection of the cricoid cartilage is considered to be a safe surgical procedure.

Key words: partial resection of cricoid cartilage, higher than normal displacement of the brachiocephalic artery, low-set larynx, tracheostomy

Tokushima Red Cross Hospital Medical Journal 22:99–103, 2017
